

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-173729

(43)Date of publication of application : 26.06.2001

(51)Int.Cl.

F16G 5/16

(21)Application number : 11-355793

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 15.12.1999

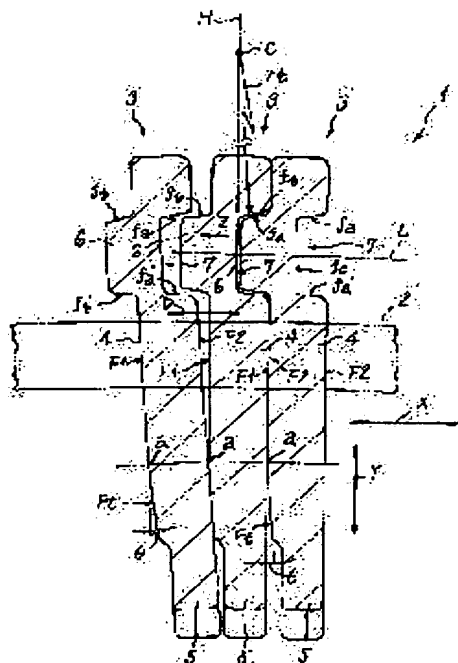
(72)Inventor : KIMURA TAKAO
TAWARA KUNITAKA

(54) BELT FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a belt for a continuously variable transmission capable of preventing reduction of durability and reducing vibration and engaging noise generated between adjoining elements.

SOLUTION: A plurality of elements 3 are supported to a endless belt shaped carrier 2, recessed parts 7 is formed, wherein a protrusion 6 is engaged with one surface F1 of each element and the other protrusion 6 of the adjoining element 3 is engaged with the other surface F2, and the belt outer peripheral side inner surface fa of the recessed part 7 is formed in the same curve shape as a bottom surface fc of the recessed part 7 or on the basis of a circular arc locus around a projection protruding direction Z side, in a belt longitudinal direction X and on a belt outer peripheral side from the recessed part 7 in the diameter direction Y of the belt.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-173729

(P2001-173729A)

(43) 公開日 平成13年6月26日(2001.6.26)

(51) Int. Cl.⁷

F16G 5/16

識別記号

FI

F16G 5/16

テ-マ-ド (参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-355793

(22) 出願日 平成11年12月15日(1999.12.15)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 木村 孝雄

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車
工業株式会社内

(72) 発明者 俵 邦孝

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100067873

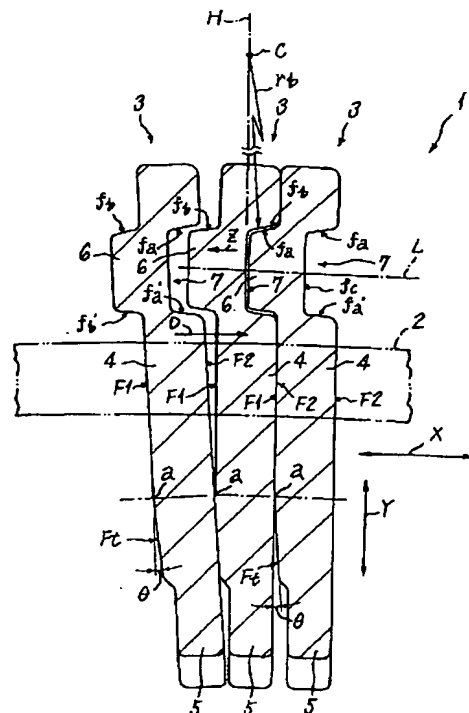
弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無段変速機用ベルト

(57) 【要約】

【課題】 隣合うエレメント間の噛み合い音及び振動の低減や、耐久性低下を防止できる無段変速機用ベルトを提供することにある。

【解決手段】 無端帯状のキャリア2に複数のエレメント3が支持され、各エレメントの一方の面F1に突起6を他方の面F2に隣接するエレメント3の突起6に係合する凹部7を形成し、凹部7のベルトベルト外周側内面faは、ベルトの径方向Yにおいて凹部7よりベルト外周側でかつベルト長さ方向Xで、凹部7の底面fcと同じか同底面より突起突出方向Z側を中心とした円弧軌跡に基づき湾曲状に形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】無端帯状のキャリアに複数のエレメントが支持され、各エレメントの一方の面に突起を他方の面に隣接するエレメントの突起に係合する凹部をそれぞれ形成した無段変速機用ベルトにおいて、前記凹部のベルト外周側の内面は、ベルトの径方向において前記凹部よりベルト外周側でかつベルト長さ方向で、前記凹部の底面と同じか同底面より突起突出方向側を中心とした円弧軌跡に基づき湾曲状に形成されていることを特徴とする無段変速機用ベルト。

【請求項2】前記突起のベルト外周側の外面が、前記凹部のベルト外周側の内面に対して略均一隙間を保つように湾曲状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の無段変速機用ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無段変速機（CVT）で用いられ、一对のV字溝付プーリ間に巻掛けられるスチール製の無段変速機用ベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】車両等の回転力伝達系内に配備される変速機の一つとして無段変速機（CVT）が知られており、この無段変速機（CVT）は入力軸と出力軸とにそれぞれ配設された一对のV溝付プーリ間にスチール製の無段変速機用ベルトを巻掛けし、各V溝付きプーリの各ベルト巻掛け半径を切り換えることで、入力軸と出力軸との間の回転比を増減調整するようにしている。この無段変速機用ベルトは無端帯状で可撓性を有した無端キャリアを備え、この無端キャリアに多数の薄板片状のエレメントを相対移動可能に取付けて形成される。各エレメントはその一方の対向面に突起が他方の対向面には凹部が形成され、凹部に突起が嵌合することで互いに隣合うエレメント相互間の変位を規制するようにしている。

【0003】このような無段変速機用ベルトが回転移動する場合、ベルト各部は一对のプーリ間の直線移動部とプーリ巻掛け部である屈曲移動部を交互に移動し、その際、図7（a）、（b）、図8に示すように、各エレメント100の主部101と薄片部102とはそれらの間の境部（ロッキングエッジとも称される）aを支点に相互に傾斜角 θ の傾斜変位を繰り返す、互いに対向する凹部103と突起104が相互に嵌合、離脱を繰り返している。ここで突起104は円錐状の外面に、凹部103は突起104に均一隙間を保って嵌合するような円錐状の内面を有した凹穴に形成され、相互の嵌合、離脱を可能としている。特に、突起104の円錐傾斜角 θ' は境部aの傾斜角 θ 以上の角度に設定され、両者の相互 θ の傾斜変位時の干渉を防止している。なお、特許登録第2700334号公報には、上述と同様のエレメントが開示され、ここでは、図7（a）、（b）、図8を兼用して説明を追加する。特許登録第2700334号公報の

エレメント100は凹部103のベルト外周側の内面f3を境部aを中心点とした半径 r_a の円弧面として形成し、これにより、突起104と凹部103の間の干渉を低減させるようにしている。

【0004】ところで、特許登録第2700334号公報等の開示のエレメント3では、基本的には、互いに隣合う一对のエレメント100の主部101が当接に向かう（矢視A方向）場合、両エレメントの主部101が境部aを支点に相対的に回転し、互いのエレメント基準線Lが一致する位置で各主部101の対向面f1、f2が相互に当接し（図8中の右側2つのエレメント参照）、突起104と凹部103とは当接せず、相互の最深部の隙間t1や凹部103の内面と突起104の外面との側部隙間t2が一定に保持されることとなり、各エレメント100の相互の位置決めが適正に成される。この場合、図7（a）、（b）に示すように、突起104と凹部103との間の側部隙間t2は噛み合い初期位置（p1）より噛み合い終了位置（p2）に進む間において、図6中に破線で示すように、初期隙間（t-a）から基準値（t-b）まで比較的小さな変位を示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この無段変速機用ベルトは屈曲移動部より直線移動部に進む場合に、隣合う一对のエレメント100は相互にベルト長さ方向Xと直交する方向にずれたとすると、図7（a）中に破線で示す突起104のように側部隙間t2が減少する。即ち、図6中に破線で示すように、突起104と凹部103との間の側部隙間t2はずれSによって Δt と低減しており、エレメントの主部101側が相互に当接に向かう初期位置（p1）の近傍（たとえば符号paの位置近傍）で、突起104が凹部103の内面に当接する。その上で両エレメント100の凹部103の内周壁と突起104の外周壁とが相互に摺接移動し、これにより凹部103と突起104が嵌合して両エレメントの位置決め機能が発揮される。しかし、この場合、凹部103と突起104の嵌合時における噛み合い音や振動発生レベルが比較的大きく、これら噛み合い音及び振動の低減や、早期摩耗による耐久性の低下を防止することが望まれている。本発明は、上述の課題を解決するものであって、隣合うエレメント間の噛み合い音及び振動の低減や、耐久性低下を防止できる無段変速機用ベルトを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、請求項1の発明は、無端帯状のキャリアに複数のエレメントが支持され、各エレメントの一方の面に突起を他方の面に隣接するエレメントの突起に係合する凹部をそれぞれ形成した無段変速機用ベルトにおいて、前記凹部のベルト外周側の内面は、ベルトの径方向において前記凹部よりベルト外周側でかつベルト長さ方向で、前

記凹部の底面と同じか同底面より突起突出方向側を中心とした円弧軌跡に基づき湾曲状に形成されている。このように、無段変速機用ベルトの各エレメントが回転駆動し、順次隣合うエレメントの突起と凹部とが噛み合う時、凹部のベルト外周側の内面が、ベルト径方向において同凹部よりベルト外周側で、且つベルト長さ方向において凹部の底面と同じか突起突出方向側を中心とした円弧軌跡に基づき湾曲状に形成されているため、突起と凹部とが噛み合う時における、凹部のベルト外周側の内面と突起のベルト外周側の外面とのクリアランスを比較的大きく確保できる。従って、それぞれのエレメントの個体差を吸収することができ、突起と凹部の衝突を低減でき、隣合うエレメント間の噛み合い音及び振動の低減や、耐久性低下を防止できる。

【0007】請求項2の発明は、請求項1記載の無段変速機用ベルトにおいて、前記突起のベルト外周側の面が、前記凹部のベルト外周側の内面に対して略均一隙間を保つように湾曲状に形成されている。このように、突起のベルト外周側の外面が凹部のベルト外周側の内面に対して略均一隙間を保つように湾曲状に形成されるので、特に、突起と凹部との噛み合い終了時のクリアランスを小さくし、両部品間のガタを抑制することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の適用された無段変速機用ベルトを図1乃至図6を用いて説明する。この無段変速機用ベルト1は無段変速機(CVT)に用いられ、たとえば、図4に示すような、無段変速機の入力軸ISに配設された入力プーリーP1、出力軸OSに配設された出力プーリーP2とに巻掛けられ、各プーリーのV溝へのベルト巻掛け半径を切り換えることで、入力軸ISと出力軸OSとの間の回転比を増減調整するようにしている。無段変速機用ベルト1は一对の無端帯状を成す無端キャリア2とこれらに相対移動可能に取り付けられた多数のエレメント3とで形成され、これらの各部分は入出力プーリーP1、P2間を移動する直線移動部E1と、入出力プーリーP1、P2に巻掛けされる屈曲移動部E2とに交互に回転移動可能なように形成される。

【0009】図2に示す無端キャリア2は複数のスチール薄板を重ねて断面が矩形で帯状を成した積層体を用い、その帯状の積層体を環状に連続形成して、可撓性を有したリングとして形成される。エレメント3は図5(a)、(b)に示すように、略三角形片状の主部4と、その主部のベルト内周縁よりベルト内周側(図5で下側)に延出する薄片厚の薄片部5と、主部4と薄片部5の間の直状の境部(ロッキングエッジとも称される)aとを備える。主部4は一定の厚さの片状体で、表裏(ここではベルト回転移動方向である図1で左側を表として説明する)に対向面F1、F2を互いに並行状態を保つように形成され、これにより隣合う他のエレメントと密に重なるようにしている。主部4の正面視での左右

には切り込み401が形成され、中央部の表裏には突起6及び凹部7が形成される。切り込み401は無端キャリア2を相対変位可能に嵌挿するような矩形の切り込みとして形成される。

【0010】凹部7は、図1に示すように、裏側の対向面F2と並行な最深部の円形の底面fcと内周壁面を有する。この内周壁面の内、ベルトの内周側(図1で下側)は円錐状のベルト内周側内面fa'に形成され、ベルトの外周側(図1で上側)はベルト内周側内面fa'に滑らかに連続するベルト外周側内面faに形成され、全体として底面fc側より開口側に向けて拡張する凹穴に形成され、その中心にエレメント中心線Lが位置するように形成される。突起6は凹部7に嵌合した際に、図3(b)に示すように、凹部7の底面fcに対して均一隙間taを保つように形成され、ベルト内周側内面fa'及びベルト外周側内面faに対して均一隙間tbを保つように形成されている。即ち、突起6はその頂部が平面に形成され、外周壁面である外面の内、ベルト内周側の外面fb'(図1で下側)は円錐状に形成され、ベルト外周側の外面fb(図1で上側)は内周側の外面fb'に滑らかに連続するように形成され、全体として変形円錐台状に形成され、その中心にエレメント中心線Lが位置するように設定される。

【0011】ここで、凹部7のベルト外周側内面faは、ベルトの径方向Y(ベルト長さ方向Xと直交する方向)において凹部7よりベルト外周側(図1で上側)で、かつ、凹部7の底面fcより上方に延びる直線H上に中心点Cを位置し、所定の半径rbで描かれる円弧軌跡(図1に符号faが示す実線が相当する)に基づき湾曲状に形成されている。即ち、ここでの凹部7のベルト外周側内面faは開口側(図1で右側)ほど上方に湾曲する。ここで、突起6のベルト外周側の外面fbは、凹部7のベルト外周側内面faを形成した円弧軌跡の中心点Cを共用し、所定の半径rb'で描かれる円弧軌跡(図3(b)に符号fbが示す実線が相当する)に基づき湾曲状に形成されている。即ち、ここでの突起6のベルト外周側外面fbと凹部7のベルト外周側内面faは共に開口側(図1で右側)ほど上方に湾曲し、噛み合い終了位置(p2)で、比較的小さな均一隙間tbを保持するように形成される。

【0012】次に、主部4より延出する薄片部5は、図5(a)、(b)に示すように、境部aの直下に傾斜角θ(たとえば、ここでは5°)で傾斜面F3が形成され、その下方に軽量化を図りやすい二又状部が延出形成される。ここでの傾斜角θは隣合う各エレメント3が入出力プーリーP1、P2に巻掛けされる屈曲移動部E2を移動する際に、相互に各エレメント3が境部aを支点として傾斜変位し、互いの薄片部5を密に当接し合う状態で各プーリーに巻掛けされ、移動できるように適宜設定されている。上述のような無段変速機用ベルト1が入出力

プーリP 1、P 2間を回転移動する際の作動を説明する。

【0013】まず、直線移動部E 1の各エレメント3は一对の無端キャリア2に支持され、各主部4の表裏側の各対向面F 1、F 2が並行に形成されていること、及び、突起6と凹部7が嵌合することにより、互いに隣合う各エレメントが密な状態でベルト長さ方向Xと直交するベルトの径方向Yへのずれなく直状に整列して移動できる。この直線移動部E 1より各エレメント3が順次プーリP 1あるいはP 2に巻掛けられ、屈曲移動部E 2に達したとする。この場合、隣合う各エレメント3がそれぞれ境部aを支点として順次傾斜変位し、互いの薄片部5を密に当接し合う状態に達し、この際、隣合う各エレメント3の突起6と凹部7とは境部aを支点として相対的に回動して噛み合い完了位置(p 2)より初期位置(p 1)側に相互に離脱変位し、各エレメント3が順次プーリP 1あるいはP 2に巻掛けされる。

【0014】次に、屈曲移動部E 2より直線移動部E 1に達し、各エレメント3が順次プーリP 1あるいはP 2より離脱するとする。この場合、隣合う各エレメント3がそれぞれ境部aを支点として順次傾斜変位し、互いに隣合う各エレメント3の薄片部5が離れ、主部4の前後の対向面F 1、F 2が順次重ね合わされ複数のエレメントが無端キャリアに係止された状態で直状に整列することができる。この際、噛み合い終了位置(p 2)における、互いに噛み合う突起6と凹部7との間の側部隙間t b(クリアランス)を比較的小さくし、均一に保持でき、互いに隣合う各エレメント3間のガタを抑制することができる。さらに、突起6と凹部7の噛み合いを具体的に説明する。この屈曲移動部E 2より直線移動部E 1に移動する時、図1に示すように、互いに隣合う一対のエレメント3は相対的に矢視D方向に変位し、当接に向かう。ここで隣合う一対のエレメント3が個体差等で相互にベルト長さ方向Xと直交する方向Yにずれを生じ、たとえば、図3(a)中に破線で示す突起104のように、側部隙間t oが減少していったとする。

【0015】この場合、基本的には初期位置(p 1)において、側部隙間t oは、図3(a)あるいは図6に実線で示すように、十分に大きな初期隙間(t-n)を持っていたため、ずれSが生じていても噛み合い初期位置(p 1)近傍で突起6と凹部7との当接は生じず、噛み合い終了位置(p 2)側の噛み合い終了近傍位置(p b)で当接を生じる。この噛み合い終了近傍位置(p b)では突起6のベルト外周側外面f bと凹部7のベルト外周側内面f aとが比較的滑らかに当接し、当接時の騒音や、振動の発生は低減され、隣合うエレメント間の噛み合い音及び振動の低減や、耐久性低下を防止できる。

【0016】図1の無段変速機用ベルト1での凹部7のベルト外周側内面f aは、凹部7の底面f cより上方に

延びる直線H上に中心点Cを位置し、半径r bで描かれる円弧軌跡に基づき形成されていたが、この場合の中心点Cの位置は直線H上に限るものではなく、凹部7の底面f cより突起突出方向(図1中の符号Zで示す方向)側にずれた位置を中心点Cの位置とした円弧軌跡に基づき湾曲状に形成されても良く、この場合、凹部7のベルト外周側内面f aは開口側(図1で右側)ほどより上方に湾曲し、噛み合い初期位置(p 1)での突起6と凹部7との側部隙間t oがより大きく形成されるので、たとえば、大きなずれがあった場合でも、突起と凹部とが噛み合う初期時における突起6と凹部7のベルト外周側内面f aとの当接をより確実に防止し、騒音や振動の発生を防止できる。なお、本実施形態によれば突起6のベルト外周側外面f bは凹部7のベルト外周側内面f aを形成した円弧軌跡と中心点Cを共用したが、これに限定されるものではなく、凹部のベルト外周側内面に対して略均一隙間を保つよう湾曲状に形成されていけばよいものである。

【0017】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、隣合う各エレメントの突起と凹部とが噛み合う初期時における、凹部のベルト外周側の内面と突起のベルト外周側の外面とのクリアランスを比較的大きく確保できるので、それぞれのエレメントの個体差を吸収することができ、突起と凹部の衝突を低減でき、隣合うエレメント間の噛み合い音及び振動の低減や、耐久性低下を防止できる。請求項2の発明は、突起のベルト外周側の外面が凹部のベルト外周側の内面に対して略均一隙間を保つように湾曲状に形成されるので、特に、突起と凹部との噛み合い終了時のクリアランスを小さくし、両部品間のガタを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である無段変速機用ベルトの要部拡大断面図である。

【図2】図1の無段変速機用ベルトの部分切欠斜視図である。

【図3】図1の無段変速機用ベルトの互いに隣合うエレメント上の突起と凹部との噛み合い過程を説明する拡大切欠断面図で、(a)は噛み合い位置の経時的変化状態を、(b)は噛み合い完了位置での状態をそれぞれ示している。

【図4】図1の無段変速機用ベルトが一対のプーリに巻掛けされた状態の概略側面図である。

【図5】図1の無段変速機用ベルトのエレメントの拡大図で、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図6】図1の無段変速機用ベルトの突起と凹部との側部隙間の噛み合い時の変化特性を示す線図である。

【図7】従来の無段変速機用ベルトの互いに隣合うエレメントの突起と凹部との噛み合い過程を説明する拡大切欠断面図で、(a)は噛み合い位置の経時的変化状態を、

(b)は噛み合い完了位置での状態をそれぞれ示している。

【図 8】従来の無段変速機用ベルトの要部拡大断面図である。

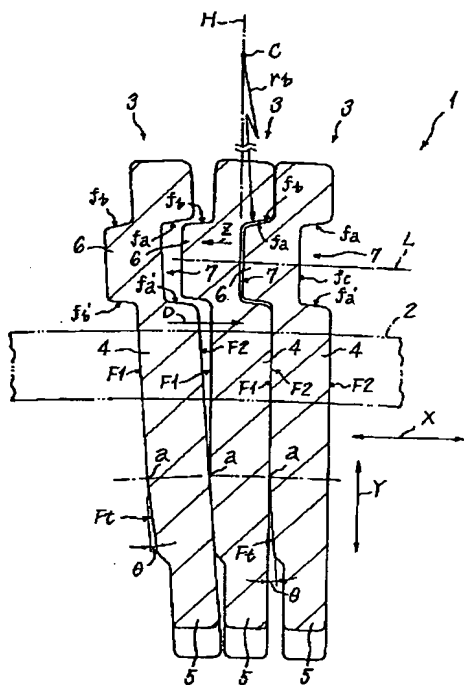
【符号の説明】

- | | |
|---|-----------|
| 1 | 無段変速機用ベルト |
| 2 | 無端キャリア |
| 3 | エレメント |
| 6 | 突起 |
| 7 | 凹部 |

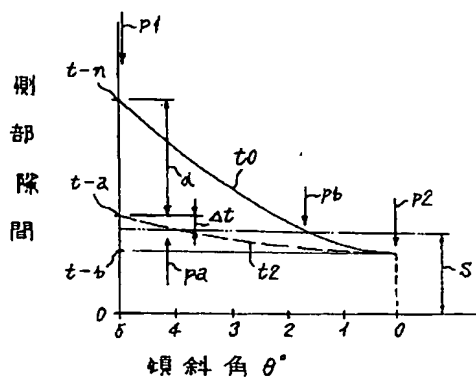
- | | |
|------|------------|
| f a | ベルト外周側内面 |
| f c | 凹部の底面 |
| f a' | ベルト内周側内面 |
| F 1 | 一方の面（表側の面） |
| F 2 | 他方の面（裏側の面） |
| F 3 | 傾斜面 |
| X | ベルト長さ方向 |
| Y | ベルトの径方向 |
| Z | 突起突出方向 |

10

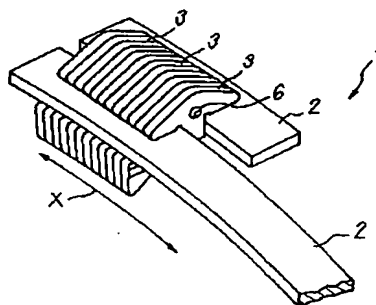
【図 1】



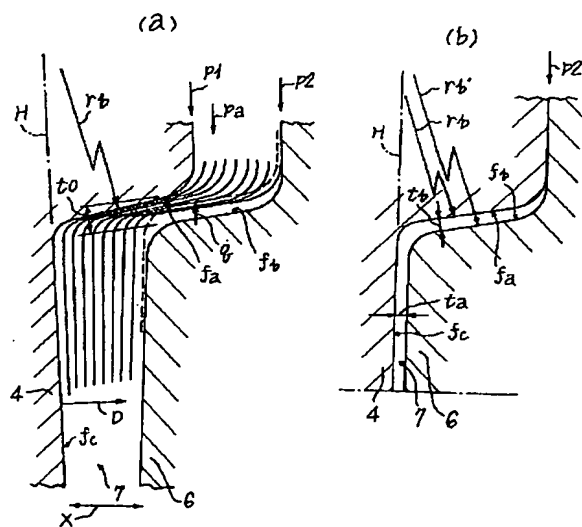
【図 6】



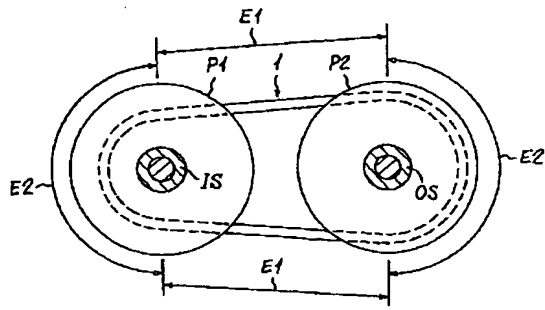
【図 2】



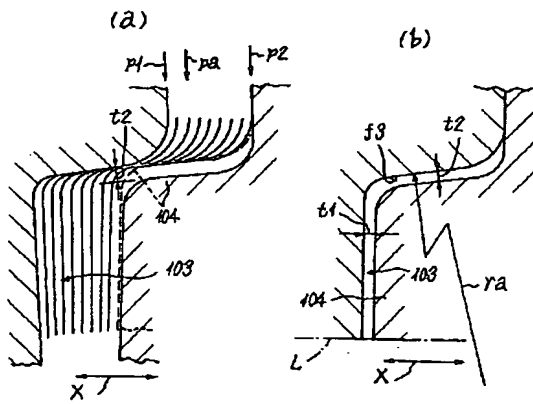
【図 3】



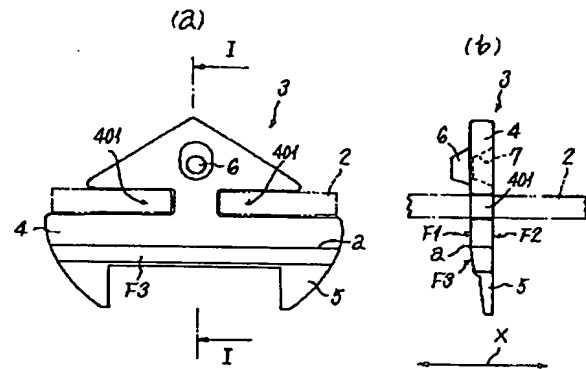
【図4】



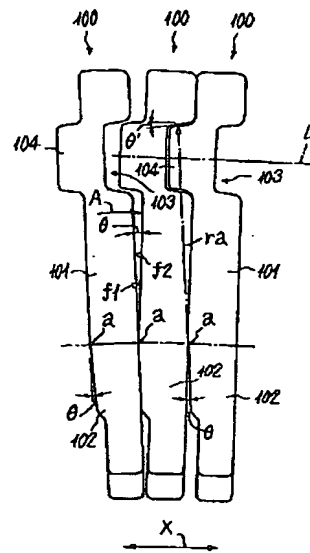
【図7】



【図5】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.